

**Serumcholinesterase - Aktivität und
Bromsulphalein-Test
im postoperativen Schock**

vorgelegt von
Barbara Paetzold

München
1967

Aus der Chirurgischen Poliklinik der Universität München
Direktor: Professor Dr. med. Fritz Holle

Serumcholinesterase - Aktivität und Bromsulphalein-Test im postoperativen Schock

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Barbara Paetzold

aus Breslau

München

1967

Hof- und Waisenhaus-Buchdruckerei Kassel



Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Privatdozent Dr. med. A. Doenicke

Mitberichterstatter: Professor Dr. med. F. Holle

Dekan: Professor Dr. med. Kiese

Tag der mündlichen Prüfung: 10. 1. 1967

Herrn Professor Dr. med. F. Holle danke ich für die Übernahme des Korreferates und seine verständnisvolle Hilfe bei der Anfertigung der Arbeit in seiner Klinik.

Herrn Privatdozent Dr. med. A. Doenicke danke ich für die Überlassung des Themas und die freundliche Hilfe bei der Ausführung der Arbeit sowie für die Übernahme des Referates.

Gliederung

	Seite
Einleitung	9
Schock und Schock-Kollaps-Syndrom	10
Operationsschock	10
Hypoxydose im Schock	11
Maladie postagrésoire und ihre Verhütung	11
Leberfunktionsteste	11
a) SChE *	11
b) SChE und Albumine	12
c) BSP *-Test	13
Methodik der SChE-Bestimmung und des BSP-Testes	14
Versuchsanordnung und Ergebnisse	16
Besprechung der Ergebnisse	18
Diskussion	20
Zusammenfassung	20

Erläuterungen:

* SChE = Serumcholinesterase

* BSP = Bromsulphalein

Einleitung

Die Bestimmung einer Reihe von Serumfermenten und die Weiterentwicklung von schon vorhandenen biochemischen Untersuchungsmethoden haben in den letzten Jahren zunehmende klinische Bedeutung erlangt, weil mit ihrer Hilfe „die spezifische Analyse bestimmter Organschädigungen im Sinne ‚einer biochemischen Biopsie‘ (W r o b l e w s k i) durchgeführt werden können“ (K l a u s , R e u s c h l e r).

Die Untersuchungsmethoden zur Bestimmung der Serumcholinesterase-Aktivität (SChE) sind ebenfalls verbessert worden und lassen eine genauere Prüfung der Verhaltensweise dieses Fermentes zu.

In vergleichenden Untersuchungen soll das gegenseitige Verhalten der Serumcholinesterase-Aktivität und des Bromsulphalein-Testes (BSP) im prae- und postoperativen Verlauf geprüft werden.

Bevor die Untersuchungsergebnisse im einzelnen besprochen werden, wird der Begriff „Schock“, wie er in der Chirurgie verwandt wird, einer genauen Definition unterzogen.

Schock und Schock-Kollaps-Syndrom

Der Schock mit Zentralisation des Kreislaufes ist eine sinnvolle Gegenregulationsmaßnahme des Körpers gegen schwerste Einbrüche in sein physiologisches Gleichgewicht. Erst wenn ein Eingriff die Anpassungsfähigkeit des Organismus überschreitet, schießen die vorher sinnvollen Gegenregulationen über das Ziel hinaus und werden unerwünscht und gefährlich. Der Schock stellt eine Regulationsstörung dar, die in fließenden Übergängen zum Kollaps führt und mit diesem zusammen das Schock-Kollaps-Syndrom bildet. Nach **Duisberg-Schroeder** kann man das Schock-Kollaps-Syndrom in drei Phasen einteilen: der Spannungskollaps, der einen kompensierten Schock darstellt; der Blutdruck liegt über 100 mm Hg, kleine Blutdruckamplitude, Pulsfrequenz bis höchstens 100 pro Minute; der Entspannungskollaps, der dem dekompenzierten Schock entspricht; Blutdruckabfall mit größer werdender Amplitude, Anstieg der Pulsfrequenz über 100. Dieser zweite Zustand kann in den dritten übergehen, den paralytischen Kollaps, der auch als irreversibler Schock bezeichnet wird. Auslösungspunkt des irreversiblen Schocks soll die hepatische Blut-speicherung sein (**Holle**). Der Blutdruck fällt weiter, während die Pulsfrequenz ständig ansteigt. Die Kreislaufparalyse führt häufig zum Tode.

Operationsschock

Jeder große chirurgische Eingriff, jeder Stress, der auf den Körper wirkt, löst einen Schockzustand aus, der erwartet, vorbereitet und bekämpft werden muß.

Unter Operationsschock versteht man „die durch einen Operationsstress ausgelösten und über den Funktionskreis ‚Zwischenhirn - Hypophyse - Nebennierenrinde‘ vermittelten katabolen, dissimilatorischen und Kräfte verbrauchenden Vorgänge“ (**Holle**).

Der Operationsschock ist der unmittelbare Folgezustand eines operativen Traumas. Hierdurch wird ein bestimmter Reaktionsmechanismus wachgerufen, der versucht, die bestmögliche Situation für den Körper herzustellen. Die Summe dieser ganzen Erscheinungen, die auf ein Trauma hin auftreten, bezeichnet man nach **Selye** als Adaptationssyndrom, bei dem drei Phasen unterschieden werden, nämlich: die Alarmreaktion, die Widerstandsphase, die Erschöpfungsphase. Bei der Operation tritt nur die Alarmreaktion auf, die in die eigentliche Schockphase und die Schockabwehrphase aufgeteilt wird. Die Alarmreaktion wird durch das Neurovegetativum geleitet und führt durch ihre Wirkung auf die Hormonzentren entweder zu einer Wiederherstellung oder zum Erliegen. Tritt eine Wiederherstellung nicht ein, kommt es zu der Schockabwehrphase, von der postoperative Komplikationen ausgehen können.

Hypoxydose im Schock

Die Hypoxydose, die bei dem Schockereignis auftritt, bringt schwere Zellstoffwechselstörungen mit sich. Die Leber als zentrales Stoffwechselorgan wird am schwersten von dem Schock betroffen. Sie ist das einzige Organ, dessen O₂-Verbrauch durch den Schock in der Weise beeinträchtigt wird, daß ihr O₂-Extraktionsvermögen konstant vermindert wird (B u c h b o r n und Mitarbeiter). P a g e fand eine anhaltende Leberischämie im Schock. Dabei kann es über die Pfortader zu einer Bakterienansammlung in der Leber kommen (B u c h b o r n u. a.). Die ischämische Leber ist nicht mehr in der Lage, diese abzuwehren. Die Minderdurchblutung der Leber im Schock kann also zu einer Herabsetzung der Bakterienclearance führen, insbesondere der Phagocytoseleistung des hepatischen RES, so daß es zu einer Bakterienvermehrung statt Zerstörung kommt (S c h w e i n b u r g u. a.).

Maladie postagrésoire und ihre Verhütung

Operationstraumen und schockauslösende Ursachen mit ihren Folgen werden als maladie postagrésoire bezeichnet (L e r i c h e). Sie stellt „die Gesamtheit der durch unspezifisches Stressgeschehen ausgelösten Allgemeinreaktion dar“ (H o l l e). — Praeoperative Untersuchungsmöglichkeiten sollen über die Ausgangslage und das Operationsrisiko Auskunft geben und den Weg für die Operationsvorbereitung weisen. Hierbei ist besonders die Funktionsprüfung der Leber als Stoffwechselorgan wesentlich.

Leberfunktionsteste

Die Verfahren der Leberfunktionsproben werden eingeteilt in bezug auf Eiweißveränderungen, den Übertritt von Fermenten aus den Leberzellen in das Blut, die Ausscheidungsfunktion und auf spezielle Stoffwechselleistungen der Leber. In folgenden Untersuchungen werden die SChE und der BSP-Test bestimmt, die zu den empfindlichsten derzeitigen bekannten Leberuntersuchungen gehören und die die Synthesefähigkeit wie das Exkretionsvermögen der Leber prüfen.

a) Durch die Untersuchungen von Dale, Löwi und Navratil, Stedman und Eason wurde gefunden, daß es zwei acetylcholin-spaltende Fermente gibt: die echte oder Acetylcholinesterase (AChE) und die Pseudo- oder Serumcholinesterase (SChE). Beide spalten Acetylcholin in Cholin und CH₃COOH, haben aber verschiedene Wirkungsoptima. Die AChE hat das pH-Optimum bei pH = 7,5 bis 8,0, spaltet außer Acetylcholin auch Acetyl-β-Methylcholin, hat einen engeren Wirkungskreis. Sie

hemmt sich selbst bei Überschuß und kommt an den Nervenendplatten an den Endigungen cholinergischer Fasern, in der grauen Substanz und den Erythrocyten vor, ist also ortsgebunden. Die SChE hat das pH-Optimum bei $\text{pH} = 8,5$, eine hohe Substratspezifität für Butyryl- und Benzoylcholin und spaltet auch Acetylcholin. So ist für die Bestimmung der SChE das Substrat entscheidend, mit dem sie bestimmt wird. Bei Bestimmungsmethoden, die als Substrat Acetylcholin verwenden, ist zu beachten, daß kein haemolytisches Serum verwendet wird, da sonst neben der SChE die AChE frei wird und somit eine zu hohe Aktivität gemessen wird. Inhibitoren der SChE sind Alkaloide wie Prostigmin und Alkylphosphate, die die SChE in einem starken Ausmaß hemmen. Das ist für diejenigen wichtig, die beruflich mit Alkylphosphaten zu tun haben. Als Esterasehemmer sind auch Lokalanästhetika von Bedeutung.

Ganz allgemein findet man eine niedrige SChE „bei den Erkrankungen, bei denen der Organismus längere Zeit in einer trophotrop-endophylaktischen Situation ist“ (Holle), (bei Hunger, Tumorkachexie, Blutungsanämien, Coma diabeticum, Hypalbuminurie, bei Kontakt mit Antiesterasen), dagegen kann bei vegetativ labilen, bei Dystonikern eine sehr hohe SChE bestehen. Nach Holle und Doenicke werden die Werte der SChE-Aktivität und die damit verbundene Beurteilung des Operationsrisikos in folgende drei Gruppen eingeteilt (Bestimmungsmethode nach R. L. Metcalf):

1. Gruppe: Werte von 0 bis 80 Mikromol, das heißt: herabgesetzter Energievorrat, allgemeine Leistungsschwäche, erhöhtes Operationsrisiko.
2. Gruppe: Werte von 80 bis 140 Mikromol, normale Mittellage, Operationsreife auch für große Eingriffe.
3. Gruppe: Werte von über 140 Mikromol: vegetative und psychische Übererregbarkeit, Gefahr eines postoperativen vegetativen und hormonal-endokrinen Zusammenbruchs, erhöhtes Operationsrisiko.

Gruppe 1 erfordert eine besondere Vorbereitung, um eine günstige Ausgangssituation und ein vermindertes Operationsrisiko zu schaffen. Es muß eine entsprechende Prophylaxe und Therapie betrieben werden, um dem Auftreten eines Schocks begegnen zu können. Als günstig hat sich dabei Vitamin C, Plasma und Blut bewährt. Eine zu tiefe Narkose macht schwere toxische Schäden (Frey). Funktionstüchtiges Lebergewebe muß immer vorhanden sein, weil die Zerstörung der Narkotika auch in der Leber vor sich geht.

b) Die SChE ist in ihrem Entstehungsort, der Leber, eng mit der ebenfalls dort erfolgenden Albuminsynthese verbunden. Abderhalden wies nach, daß sich bei sinkendem Albuminspiegel der SChE-Gehalt ent-

sprechend gleichsinnig verändert. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Steffenelli, Flick und Steinfeld, die den Zusammenhang von SchE und Albuminen bei reduzierten Patienten prüften. Sowohl ein niedriger Albumingehalt als auch ein Abfall von Albuminen durch auftretende Komplikationen zeigten eine verminderte SchE-Aktivität.

c) Als weitere Leberfunktionsprobe wurde der BSP-Test durchgeführt, die empfindlichste Probe für die Ausscheidungsfunktion der Leber. Sie gibt über die Frage nach dem Ausmaß der noch zur Verfügung stehenden Funktionskapazität Auskunft. Rosenthal und White haben 1925 diesen Lebertest zum ersten Male durchgeführt und den noch heute gebräuchlichen Indikatorstoff Phenoltetrabromphthaleindinatriumsulfonat verwandt, der intravenös injiziert wird und dessen Konzentration im Serum nach einer bestimmten Zeit bestimmt wird. Diese Untersuchungsmethode stellt ein chromodiagnostisches Verfahren dar, zu dem man mit Henning folgendes Grundsätzliche sagen kann: „Durch die Untersuchungen von Bennhold, Ott und Wiech wissen wir, daß in die Blutbahn eingebrachte Farbstoffe die Eiweißkörper, hauptsächlich die Albumine als Transportorgan benutzen (Vehikelfunktion der Albumine [Bennhold])! Locker an das Albumin gebundene Substanzen werden von der Niere abgekuppelt und ausgeschieden, fest an das Eiweiß gebundene Farbstoffe hingegen lösen sich durch die aktive Tätigkeit der Leber von ihrem Trägereiweiß und erscheinen in der Galle. Bei einer Leberschädigung ist die Farbstoffexkretion gestört. Ob als Träger der exkretorischen Funktion die Leberzellen oder die Kupffer'schen Sternzellen fungieren, ist noch nicht klar erwiesen. Als Kriterium für die Leberfunktion können die Ausscheidungszeiten durch die Galle, die Verringerung des Blutspiegels in Abhängigkeit von der Zeit und die vermehrte oder verminderte Ausscheidungszeit im Harn dienen.“ BSP wird in der Galle in das Duodenum ausgeschieden und dort teilweise resorbiert. Es macht so einen enterohepatischen Kreislauf durch, der aber nicht die Bewertung des Testes beeinflußt (Schoen). Wichtig ist die Organspezifität des BSP, das heißt: das Fehlen extrahepatischer Eliminationsmechanismen. „Das Ausmaß der Farbstoffretention steht in Korrelation zum Grad der Leberparenchymschädigung. Disseminierte Leberschädigung und Lebermetastasen zeigen so lange keinen positiven Ausfall, solange noch funktionstüchtiges Gewebe vorhanden ist“ (Schoen).

Für die Bewertung des BSP-Testes muß ein effektiv gemessener Serum-BSP-Gehalt vorhanden sein. Versuche haben gezeigt, daß auf die vermeintliche Initialkonzentration (Bestimmung nach drei Minuten) verzichtet werden kann (Schoen). Der Abfall der Farbstoffkonzentration im Serum erfolgt innerhalb der ersten 30 Minuten rascher als in der folgenden Zeit. Für die Geschwindigkeit der Bromsulphaleinelimination spielt die Leberdurchblutung eine wichtige Rolle. Verminderte Leberdurchblutung bedeutet gleichzeitig eine Funktionseinschränkung, also Herabsetzung der Fer-

ment- und Albuminsynthese sowie Verzögerung der BSP-Ausscheidung. Das Ausgesagte ist insofern wesentlich für die Fragestellung der Arbeit, weil im Schock die Leberdurchblutung vermindert ist.

Methodik der SChE-Bestimmung und des BSP-Testes

Die Bestimmung der SChE-Aktivität erfolgte mit Hilfe der colorimetrischen Mikromethode von L. R. Metcalf. Das Prinzip der Metcalf-Methode ist folgendes:

Acetylcholin reagiert mit alkalischem Hydroxylamin unter Bildung von Acetylhydroxansäure; diese bildet mit 3-wertigem Eisen ein braunes Komplexsalz, dessen Konzentration photometrisch bestimmt werden kann.

Die fünf zu verwendenden Reagenzien sind folgende:

1. Phosphatpuffer von pH 7,2, der 0,004 molares Acetylcholinbromid enthält.
2. 2 molare Hydroxylamin-HCL-Lösung
3. 3,5 normale NaOH
4. 1 Vol HCL spez. Gew. 1,118 + 2 Vol. aqua dest.
5. 0,37 molare Eisensalzlösung (Fe-III-Chlorid in 0,1 molare HCL).

Reag. 1 + 2 müssen im Kühlschrank aufbewahrt werden.

Untersuchungsgang:

5 mm³ Serum oder Plasma werden mit 1 cm³ einer Acetylcholinbromidlösung versetzt und bei 37 Grad C. 30 Min. lang im Wasserbad erwärmt (A). Zum Vergleich wird 1 cm³ derselben Lösung ohne Serumzusatz auf die gleiche Weise behandelt, die 5 mm³ Serum aber erst nach der Erwärmung zugegeben (B). Die Untersuchungsreihe A unterscheidet sich von B somit durch den Zusatz von 5 mm³ Serum vor der Erwärmung. Nach der Erwärmung im Wasserbad werden die Versuchsreihen gut abgekühlt unter kaltem Wasser und geschüttelt. Anschließend werden unter öfterem Schütteln die Reagenzien 2 und 3 (frisch gemischt, zu gleichen Teilen), anschließend 1 cm³ Lsg. 4 und 1 cm³ Lsg. 5 von den angegebenen Standardlösungen zugesetzt und dann sofort bei der Wellenlänge 540 (bei Schlitzbreite 2) im Spektrometer Beckman DB oder DU gemessen. In der Lösung A wird im Wasserbad durch das im Serum enthaltene Ferment eine gewisse Menge Acetylcholin hydrolytisch gespalten. Es kann sich also weniger braunes Komplexsalz bilden als in der Lösung B. Aus der Differenz der Werte A und B ergibt sich die Menge Acetylcholin, die durch in 5 mm³ Serum vorhandene Cholinesterase bei 37 Grad C. in 30 Min. hydrolytisch gespalten wird. Dies kann als Maß für die Fermentaktivität dienen, da zwischen

beiden Größen Parallelität besteht. In dieser Arbeit wird als Maß des Acetylcholins der 1000fache Wert der Extinktionsdifferenz bei Verwendung einer 1-cm Kuvette angegeben. Bei diesem Maßstab, der proportional der Anzahl Mikromole Acetylcholin ist, ergeben sich für Gesunde etwa Werte von 100 E. Die Veränderungen entsprechen daher gleichzeitig einer prozentualen Veränderung der Aktivitäten.

Zur Ausführung des BSP-Testes ist folgendes Grundsätzliches zu sagen: Zur Bestimmung des BSP-Testes wird die Eigenfarbe von Bromsulphalein verwandt. Nach einer gewissen Zeit wird die Farbe mit Vergleichslösungen verglichen und der Prozentsatz des im Körper zurückgehaltenen Bromsulphaleins bestimmt. Das Absorptionsmaximum von BSP liegt bei 580 m μ . Es wurde das Phenoltetrabromphthalein-Dinatriumsulfat der Fa. F. Merck verwandt. Dem nüchternen Patienten werden seinem Körpergewicht entsprechende ccm BSP injiziert, 5 mgr Farbstoff pro kg Körpergewicht. 100 mgr Farbstoff pro l Blut werden willkürlich als 100 % Konzentration bezeichnet. Nach der Injektion des Farbstoffes entnimmt man nach einem bestimmten Zeitraum, nach 45 Min., die zu untersuchende Blutprobe.

Die zu verwendenden Reagenzien sind:

1. Natronlauge (0,5 n)
2,0 gr karbonatfreies, analysenreines NaOH werden in einem 100 ml-Meßkolben in destilliertem Wasser aufgelöst und die Lösung bis zur Marke aufgefüllt.
2. Salzsäure (0,5 n)
in einem 100 ml-Meßzylinder verdünnt man 4,0 ml analysenreine konzentrierte HCL mit destilliertem Wasser bis zur Marke.

Untersuchungsgang:

In ein Reagenzglas, das auf 10,0 ml geeicht ist, gibt man einige ml destilliertes Wasser. Mit der Ostwald-Folin Pipette fügt man 1,0 ml Plasma oder Serum zu, das 45 Min. nach der Farbstoffinjektion entnommen wurde. Die Lösung wird gründlich gemischt und 1,0 ml 0,5 normale NaOH zugegeben. In ein 2. Reagenzglas gibt man als Blindprobe ebenfalls einige ml destilliertes Wasser. Mit der Ostwald-Folin Pipette fügt man 1 ml Plasma oder Serum zu, mischt gut durch und versetzt sie mit 1,0 ml 0,5 normaler HCL. Beide Lösungen werden mit destilliertem Wasser bis zur Marke aufgefüllt. In entsprechend gekennzeichneten 1 cm-Küvetten gibt man gleiche Mengen der Blindprobe und der Probelösung, stellt die Wellenlänge auf 580 m μ , gleicht das Gerät mit der Blindprobe ab und mißt die Absorption der Probe. Dieser Wert wird auf der vorher aufgestellten Eichkurve verglichen und abgelesen.

Aufstellung der Eichkurve:

Benötigte Reagenzien:

1. Natronlauge (0,5 n)

2. Bromsulphalein-Vergleichslösung (Vorrat):

2,00 ml BSP-Lösung ($\text{C}_8\text{Br}_4\text{O} (\text{C}_6\text{H}_5\text{OHS}_3\text{NA})_2$) werden in einen 100 ml Meßkolben gegeben, 1,0 ml 0,5 n NaOH zugefügt und mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt. Die Konzentration dieser Lösung beträgt 1,00 mg BSP pro ml.

3. verdünnte Bromsulphalein-Vergleichslösung:

1,00 ml BSP-Vergleichslösung wird in einen 100,0 ml Meßzylinder gegeben und 1,0 ml 0,5 n Ätznatronlauge zugefügt. Die Lösung wird gründlich durchgemischt und mit destilliertem Wasser aufgefüllt.

4. verdünnte NaOH (0,005 n)

in einen 100,0 ml Meßzylinder gibt man 1,0 ml 0,5 NaOH und füllt mit Wasser bis zur Marke auf.

Eichlösungen:

In 6 Reagenzgläser gibt man 0,0; 1,0; 3,0; 5,0; 7,0 und 10,0 ml verdünnte BSP-Vergleichslösung. Hierzu gibt man 10,0; 9,0; 7,0; 5,0; 3,0 bzw. 0,0 ml verdünnte NaOH. Das Gesamtvolumen jedes Reagenzglases soll 10,0 ml betragen. Diese Vergleichslösungen entsprechen einer Retention von BSP im verdünnten Blut von 0, 10, 30, 50, 70 und 100 %. Die Eichlösungen sollten immer erst unmittelbar vor Gebrauch hergestellt werden.

Eichverfahren:

In entsprechend gekennzeichnete 1 cm-Küvetten gibt man gleiche Mengen der Eichlösungen und stellt die Wellenlänge auf 580 m μ . Die Standardlösung mit der Konzentration 0 wird zum Nullausgleich des Gerätes verwendet, dann mißt man die Absorption der übrigen Eichlösungen. Die Absorption der Eichlösungen wird auf Millimeterpapier gegen die Konzentration aufgetragen. Die Punkte sollen eine leicht gekrümmte Linie ergeben, die durch den Nullpunkt verläuft.

Auswertung der Meßergebnisse:

Wenn eine Dosis von 5 mg Farbstoff pro kg Körpergewicht verabreicht wird, liegt die Menge des im Körper zurückgehaltenen Farbstoffes nach 45 Minuten unter 6 %, häufig sind nur noch Spuren des Farbstoffes oder überhaupt nichts mehr vorhanden. Werden bedeutende Mengen Farbstoff zurückgehalten, so deutet dies auf eine Lebererkrankung hin.

Versuchsanordnung und Ergebnisse

Nach den oben angeführten Verfahren wurden die Untersuchungen in folgender Anordnung durchgeführt:

A. Prae- und postoperative SChE-Untersuchungen bei 29 Patienten. Tab. I

- B. Prae- bzw. postoperative Bestimmungen der SChE-Aktivität und der Albumine als vergleichende Untersuchung. Tab. II
- C. Praeoperative Bestimmungen der SChE-Aktivität und des BSP-Testes bei 20 Patienten zur prognostischen Deutung. Tab. III

- D. Prae- und postoperative Bestimmungen der SChE und des BSP-Testes (34 Patienten). Tab. IV a—d

Die 34 Patienten der Gruppe D gliedern sich in vier verschiedene Untersuchungsgruppen auf, die sich durch die postoperative Versuchsanordnung unterscheiden.

18 Patienten: Tab. IV a

praeoperativ SChE und BSP

postoperativ am 1. Tag SChE

3. Tag SChE

5. Tag SChE und BSP

1 Tag vor Entlassung SChE und BSP

Da am 5. Tag p.op. der BSP-Test beim größten Teil der Patienten normal war, erfolgten BSP-Untersuchungen am 1. Tag p.op.

3 Patienten: Tab. IV b

praeoperativ SChE und BSP

postoperativ am 1. Tag SChE und BSP

3. Tag SChE

5. Tag SChE

1 Tag vor Entlassung SChE und BSP

3 Patienten: Tab. IV c

praeoperativ SChE und BSP

postoperativ am 1. Tag SChE und BSP

3. Tag SChE und BSP

5. Tag SChE und BSP

10. Tag SChE

1 Tag vor Entlassung SChE und BSP

Die aufschlußreichste Versuchsanordnung ergab Gruppe vier. Das postoperative Verhalten der SChE und des BSP-Testes ließ sich bei dieser Anordnung am besten verfolgen.

10 Patienten: Tab. IV d

praeoperativ SChE und BSP

postoperativ am 1. Tag SChE

2. Tag SChE und BSP

5. Tag SChE und BSP

10. Tag SChE

20. Tag SChE und BSP

Bei verzögerter Normalisierung wurden die Kontrollen entsprechend länger durchgeführt.

Das Blut wurde jeweils morgens am nüchternen Patienten entnommen und die Untersuchungen am selben Tage nach den angeführten Methoden ausgeführt.

Bei der Bewertung der SChE besonders in der postoperativen Schockphase ist zu beachten, daß durch SChE-haltige Substanzen wie Humanplasma und Blut SChE zugeführt wird und somit eine Verschiebung zugunsten der SChE erfolgen kann. Um diesen Fehler auszuschließen, wurde das Blut jeweils vor Anlegen der Infusion abgenommen.

Tabellen und Kurven siehe am Ende der Arbeit.

Besprechung der Ergebnisse

Bei 29 Patienten wurde prae- und postoperativ die SChE bestimmt, Tab. I. Wie schon von Holle und Mitarbeitern früher mitgeteilt, trat postoperativ ein SChE-Sturz ein. Bei 27,5 % dieser 29 Patienten stellte sich ein SChE-Minimum am 1. Tag postoperativ ein, bei 41,3 % am 3. Tag und bei 31 % am 5. Tag post operationem. Bei hohen praeoperativen Werten war der SChE-Abfall besonders deutlich ausgeprägt. Postoperativ auftretende Komplikationen führten zu einem erneuten Abfall der SChE-Aktivität.

Wie aus Tab. II zu ersehen ist, konnte bei Gegenüberstellung von SChE-Aktivität und Albumin-Werten bei 31 Untersuchungen eine Parallelität in normalen Fällen bestätigt werden, entsprechende Ergebnisse fanden sich im postoperativen Schock.

Praeoperativ wurden einmalig bei 20 Patienten sowohl die SChE als auch der BSP-Test (Tab. III) geprüft mit folgendem Ergebnis: bei normaler SChE-Aktivität fand sich ein normaler BSP-Wert. Die Prognose war im Hinblick auf das Operationsrisiko und auf die postoperative Schockphase günstig.

Patienten mit Werten der Gruppe 1, das heißt mit tiefen SChE-Werten, konnten noch normale BSP-Werte zeigen. So ist z. B. bei Carcinom mit gestörtem Eiweißhaushalt die SChE frühzeitig pathologisch, da eine nur wenige Tage bestehende negative N_2 -Bilanz bereits zu niedrigen SChE-Werten bei noch ausreichendem Exkretionsvermögen, d. h. normaler BSP-Test, der Leber führt. Durch geeignete Substitutionstherapie kann eine günstigere Operationsausgangslage geschaffen werden.

Eine extrem tiefe SChE mit gleichzeitig erhöhtem BSP bedeuten schwere Leberschädigung mit starker Exkretionsstörung, sehr reduzierter Patient. So bestand bei Patient 13 ein schwerer Eiweißmangel und eine ausgedehnte Durchblutungseinschränkung (Ulcera duodeni et ventriculi, Cerebralsklerose, apoplektischer Insult). In den restlichen fünf Fällen fand sich eine

irreversible Leberschädigung aufgrund eines Ca mit ausgedehnter Metastasenleber! Trotz Substitutionstherapie wird in solchen Fällen keine einschneidende Besserung erfolgen. Palliativmaßnahmen stellen die einzige Therapie dar.

Bei 34 Patienten wurden Vergleichsuntersuchungen der SChE und des BSP-Testes prae- und postoperativ durchgeführt, Tab. IV a—d. Das Patientengut wurde in vier Untergruppen, die sich durch die verschiedenen Abnahmetage post operationem unterscheiden, eingeteilt, um somit optimal die Beeinflussung der Leber durch den operativen Schock festzustellen. Postoperativ erfolgte bei allen Gruppen ein hoher BSP-Anstieg bei gleichzeitigem SChE-Sturz. 6 Patienten mit praeoperativ hohen BSP-Werten zeigten ebenfalls post operationem eine Erhöhung ihres pathologischen Wertes; in der Erholungsphase jedoch zeigten 3 von ihnen längere Zeit eine zunehmende Verschlechterung ihres Exkretionsvermögens, bei 2 Patienten trat eine Normalisierung zu ihren Ausgangswerten ein; nach einigen Wochen lagen die BSP-Werte wieder im Bereich der Norm. Die SChE reagierte schneller und zeigte bei entsprechender Nachbehandlung ab dem 4. Tag wieder normale Werte. Extremwerte des BSP-Testes zeigten sich am 1. und 2. postoperativen Tag mit annähernder Normalisierung am 5. Tag. 15 Patienten zeigten geringe Abweichungen von der Norm, so war bei ihnen der BSP-Test noch stark pathologisch verändert. —

Weiterhin fiel folgendes auf:

Erstens: Tab. IV a

Bereits am 3. postoperativen Tag war bei 10 Patienten ein SChE-Anstieg zu verzeichnen, der BSP-Test lag am 5. postoperativen Tag bei 9 Patienten im Bereich der Norm.

Zweitens: Tab. IV b

Alle 3 Patienten zeigten einen stark erhöhten BSP-Test und eine extrem erniedrigte SChE p.op. Die Kontrollen 12 Wochen postoperativ lagen im Bereich der Norm.

Drittens: Tab. IV c

Mit Ausnahme des Patienten 22 (Verdacht auf Sigmastenose) war ein Anstieg des BSP-Testes vom 1. Tag bis zum 5. Tag postoperativ festzustellen. Die SChE verhielt sich in umgekehrter Weise und war stark erniedrigt.

Viertens: Tab. IV d

Bei diesen Patienten fand sich ein extrem hoher BSP-Wert am 2. Tag postoperativ bei gleichzeitig niedrigstem SChE-Wert (70 %); am 5. Tag postoperativ lagen die BSP-Werte bei 20 %, die SChE-Werte bei 40 % im Normalbereich. Postoperativ auftretende Komplikationen wirkten sich sowohl bei der SChE als auch bei dem BSP-Test aus, besonders bei Patient 27 und 30. Das entsprechende Verhalten von SChE und BSP war gerade hier deutlich erkennbar.

Diskussion

Vergleichsuntersuchungen der SChE und des BSP-Testes an 54 Patienten zeigten bei der Gegenüberstellung ein gegensinniges Verhalten und eine Verminderung der Leberleistung durch das Operationstrauma. Die Beeinträchtigung des Exkretionsvermögens und der Leistungsfähigkeit der Leber im Sinne einer Hemmung der BSP-Elimination, die bei hohem Farbstoffgehalt des Blutes bestehen soll, erhöhte sich durch den operativen Schock insbesondere für pathologische Ausgangswerte. Zur Deutung der im postoperativen Schock gefundenen pathologischen Untersuchungsergebnisse sind folgende Gründe zu nennen:

Erstens: im Schock kann es durch eine Mangeldurchblutung zu einer vorübergehenden Funktionsstörung der Leber kommen.

Zweitens: bei der Operation kann durch eine Intoxikation — durch die Narkose — eine reversible Schädigung des Leberparenchyms auftreten und somit pathologische Werte ergeben.

Drittens: der Grad der Funktionsstörung kann Ausdruck einer ehemals latent gestörten Leber sein. Ein praeoperativ bestehender Leberschaden kann sich durch den Stress manifestieren.

Viele Autoren stimmen mit Buchborn darin überein, daß die Leber im Schock immer eine Herabsetzung ihrer Gesamtdurchblutung erfährt. Er wies eine signifikante Abnahme der Leberdurchblutung im Schock mit Hilfe der BSP-Probe in zahlreichen Tierversuchen nach. Die O₂-Extraktion nimmt mit fortschreitender Leberschädigung ab, die Funktionseinschränkung zu.

Zusammenfassung

Die Vergleichsuntersuchungen der SChE und des BSP-Testes sowie die vergleichenden Betrachtungen von SChE und Albuminen im postoperativen Schock zeigten, daß die SChE in direktem Zusammenhang mit der Leberzelleistung stehen muß. SChE-Aktivität, Albuminsynthese und BSP-Test verhalten sich in der Schockphase gleich. Die SChE fällt in den ersten drei Tagen post operationem parallel den Albuminen ab; der BSP-Test steigt in der entsprechenden Zeit an. Das spätere Abfallen des BSP-Testes und Ansteigen der SChE-Aktivität lassen auf eine reversible Schädigung durch das Schockereignis schließen.

Bei 134 Vergleichsuntersuchungen fanden sich insgesamt 72 pathologische SChE-Werte (das sind 53,7 %) bei 60 pathologischen BSP-Werten (44,7 %). 54 Untersuchungen (40,2 %) wurden praeoperativ durchgeführt. — Die pathologischen SChE-Werte teilen sich auf in: 20,1 % praeoperativ, 33,6 % postoperativ. Pathologische BSP-Werte: 11,2 % praeoperativ, 33,5 % postoperativ.

An dem pathologischen Ausfall der Funktionsproben können sowohl haemodynamische als auch toxische Faktoren beteiligt sein, ebenso eine praeoperativ latent geschädigte Leber, deren Schaden sich jetzt manifestiert. Der haemodynamische Faktor scheint jedoch der wichtigste zu sein, da die Unterschiede in der Größe des Reaktionsausfalles aus latent bestehendem, nur durch den Funktionstest faßbar werdenden Leberparenchymschaden zu erklären sind.

Das postoperative Ansteigen der BSP-Probe ist ein Maß für die Schwere der Leberbelastung, das durch einen regelmäßigen postoperativen Abfall der SChE als hochempfindlichen Leberfunktionstest unterstrichen wird.

Literaturverzeichnis

- Abderhalden, R.: Klin. Enzymologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1959).
- Bennhold, H., Ott, H., Wiech, M.: Dtsch. med. Wschr. 1950, 11.
- Bennhold, H.: Dtsch. med. Wschr. 1951, 1485.
- Berner, A.: Schweiz. med. Wschr. 899, (1949).
- Buchborn, E.: Schock und Kollaps, Handbuch d. Inn. Med. Bd. 1X, 952 (1960).
- Burnett, W. u. Cohen, G.: Brit. J. Anaesth. 27, 66 (1955).
- Duisberg, R. u. Schroeder, W.: Pathophysiologie und Klinik der Kollapszustände, Hirzel, Leipzig (1944).
- Flick u. Steinfeld: Amer. J. med. Sc. 236, 65 (1958).
- Frey, R., Hügin, W., Mayrhofer, O.: Lehrbuch der Anaesthesiologie, Springer Verlag, Berlin - Göttingen - Heidelberg, (1955).
- Gaebler, O. H.: Am. J. Clin. Path. 15, 452 (1945).
- Henning, N.: Klin. Laboratoriumsdiagnostik, Urban u. Schwarzenberg, München - Berlin - Wien, (1958).
- Holle, F.: Studien über das Verhalten der Serumcholinesterase-Aktivität bei Entzündung und Röntgenbestrahlung. Zschr. ges. exp. Med. 115, 107 (1949).
- .— Über das postagressorische Syndrom nach Winterschlafnarkose. Langenbecks Archiv klin. Chir. 284, 239 (1956).
- .— Bestimmung der Plasmacholinesteraseaktivität als prognostischer Test in der Chirurgie. Langenbecks Archiv klin. Chir. 289, 696 (1958).
- .— u. Sonntag, E.: Grundriß der gesamten Chirurgie. Springer Verlag, Berlin - Göttingen - Heidelberg, (1960).
- .— u. Doenicke, A.: Ergeb. Chir. und Orthop. 43, 77 (1961).
- Hugill, J. T.: Anesthesiology 11, 567 (1950).
- Klaus, D. u. Reuschler, H.: Klin. Wschr. 38, 439 (1960).
- Lavers, G. D., Cole, W. H., Keeton, R. W., Gephardt, M. C. and Dyniewicz, J. M.: J. Lab. and Clin. Med. 34, 965 (1949).
- Leriche: s. Holle, F. u. Doenicke, A.: Cholinesterase in der Chirurgie, Ergeb. Chir. und Orthopädie, 43, 77 (1961).
- Metcalf, R. L.: J. econ. Endomol. 44, 883 (1951).
- Page: Influence of liver on vascular reactivity. Amer. J. Physiol. 160, 421 (1950).
- Rosenthal, S. M. u. White, E. C.: J. Amer. Ass. 84 (1925) 1112.
- Selye, H.: The general adaptation syndrom. J. clin. Endocr. 6, 117 (1946).

- Schoen, R. u. Südhof, H.: Biochem. Befunde in der Differentialdiagnose innerer Krankheiten. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1960).
- Schweinburg, F. B., Frank, H. A. u. Fine, J.: Bacterial Factor in Experimental Hemorrhagic Shock. Evidence for Development of a Bacterial Factor which Accounts for Irreversibility to Transfusion and for the Loss of the Normal Capacity to destroy Bacteria. Amer. J. Physiol. 179, 532 (1954).
- Stefenelli, N.: Klin. Wschr. 39, 1019 (1961).

Tabelle I:

Prae und postoperative SChE-Untersuchungen

Diagnose	Operation	Bestimmung der SChE-Aktivität				
		praeop.	postop.	1. Tag	3. Tag	5. Tag
Magen — Ca	Oesophago — jejunostomie	60	45	50	75	
Cholelithiasis	Cholecystektomie	90	80	95	100	
Struma nod.	Strumektomie	80	55	55	70	
Ulc. duod. chron. mit Ausgangsstenose	B II					
Sarkom d. ob. Extremität	Exarticulatio scap. clav.	85	65	75	80	
Magen — Ca	Oesophago — jejunostomie	50	45	55	65	
komb. Mitralvitium		50	40	43	35	
m. Plusdecomp.	Commissurotomie	70	55	72	85	
Sigma — Ca	Sigaresektion, Coecalfistel	75	60	65	70	
Gallenblasenperf. m. gall. Peritonitis b. phlegmon.	Cholecystektomie, Chole- dochotomie, transduod.					
Cholecystitis, Appendicitis	Schienung, Appendektomie					
Magen — Ca	Oesophago — jejunostomie, Roux — Anastomose	55	50	58	45	
Recediv eines Rectum — Ca	Resektion, Coecalfistel	80	65	40		55
Colon — Ca	Probelaop., Resektion	60	65	50	40	140
Basedow — Struma	Strumektomie	190	140	120	91	80
Verd. a. Fundus — Ca	Probelaop.	160	100	85	75	80
Nephrolithiasis	Nephrektomie	85	80	75	70	80
Nieren — Tu re	Nephrektomie	100	65	60	55	75
Magen — Ca, beg. Carcinose part. Magenausgangsstenose, Zstd. n. Colonreskt.	Nephrektomie vord. GE	70	65	60	65	
malig. Magenausgangsstenose	vord. GE	65	50	45	48	
n. BII	vord. GE	85	80	60	55	
	vord. GE	90	65	60	63	

Tabelle I:

Prae und postoperative SchE-Untersuchungen

Diagnose	Operation	Bestimmung der SchE-Aktivität				
		praeop.	postop.	1. Tag	3. Tag	5. Tag
Bronchial — Ca	Pneumektomie	100	85	65	65	75
Magen — Ca	2/3 Resektion	60	55	45	50	
Ulc. ventr.	B II	85	75	70	80	
retroperit. Tu	Probelap.	105	95	75	75	80
praepyl. Mageneinengung durch narb. Veränderungen und cyst. Erweiterungen der Brun. Drüsen						
Ulc. ventr.	B II	85	80	70	85	
Struma	B I	70	65	55	75	
i. Pankreas pen. Ulc. duod., part. Magenausgangstenose	Strumektomie	85	90	75	100	
peritrochant. Schenkelhals- fraktur	hint. GE	95	90	60	65	
Pancreascyste	Osteosynthese, Laschennagel	100	80	70	60	
	Probelap.	50	40	35	45	50
			10. Tag	13. Tag	20. Tag	23. Tag
			45	70	45	50
			25. Tag	30. Tag	32. Tag	
			45	30	35	

Da diese Ergebnisse die schon bekannte Aussage über das prae und postoperative Verhalten der SchE bestätigen, wird bei diesen Untersuchungen auf die Kurven darstellung verzichtet.

Tabelle II:

SChE-Aktivität — Albumine m. Abb., prae und postop. Vergleiche

Diagnose	SChE-Akt.	Albumin %	
	Norm. wert. 80—140	53—65 %	
Chron. rec. Ulc. duod.	80	58,6	praeop.
Ulc. pept. jejun.	95	60,8	
Hiatushernie, Sigmapolyp	107	57,3	
Zustand n. B II	92	55,1	
Rectum — Ca	85	55,3	
Verd. a. Sigmastenose	78	53	
Rectum — Ca	75	53,6	
hochsitzd. Ulc. ventr.	75	58,0	
Polyposis ventr.	70	56,1	
Verd. a. Pankreas-Tu, Pankr. insuff.	110	53	
Cholelithiasis	145	52,2	
blut. Ulc. ventr.	80	48	
Neoplasma ventr.	85	51	
Aneurysma aort. abd.	80	46	
Rectum — Ca	70	51	
Stenose d. duct. choledochus	70	48,7	postop.
Choledocholithiasis	65	47	
Colon — Ca	60	46	
Rectum — Ca	50	38,9	
Colitis ulcerosa	24	29,8	
Hiatushernie	55	44,5	
Caecal — Tu	33	37,2	
Cardia — Ca	46	42,8	
Verschuß d. A. poplitea	62	45,5	
Gallenblasen — Ca	60	43,1	
Ulc. pept. jejun.	40	37,5	
Magen — Ca	38	35,2	
Struma maligna	38	40	
Gallengangs — Ca	25	38	
Leberechinoc.	45	37,9	
Choledocholithiasis	45	42,2	

Tabelle III:

**Vergleichsuntersuchungen
SChE-Aktivität — BSP-Test
zur prognostischen Deutung**

Patient	Diagnose	SChE-Akt.	BSP
		Norm. wert. 80—140	0—6 %
Pat. 1	Hernia ing.	120	1
Pat. 2	Ulc. ventr.	118	2
Pat. 3	Magen — Ca	110	3,1
Pat. 4	Cholelithiasis	105	18,5
Pat. 5	M. Boeck	100	4,5
Pat. 6	Magen — Ca	85	5
Pat. 7	Narbenhernie	85	2
Pat. 8	Verd. a. Neopl. ventr.	80	2,1
Pat. 9	Narbenhernie	80	4,5
Pat. 10	Prostata — Ca	75	3,5
Pat. 11	Magen — Ca	60	3
Pat. 12	Rectum — Ca	58	4,8
Pat. 13	Ulc. duod. et ventr. Cerebralsklerose, ap. Insult	55	13
Pat. 14	Colitis ulcerosa	51	2,8
Pat. 15	Hepatitis	51	44
Pat. 16	Rectum — Ca	50	4
Pat. 17	Magen — Ca	48	18
Pat. 18	Pankreaskopf — Ca	38	40
Pat. 19	Struma maligna	38	22
Pat. 20	Allg. Carcinose	26	39

				praeop. Ausgangswerte postop.			
Patient	Alter	Diagnose	Operation	SChE-Akt.	BSP SChE-A		
				Norm. wert. 80—140	0—6 ‰	1	
IV a:							
Pat. 1	♂	69 J.	substern. Struma	Resektion	90	2,7	80
Pat. 2	♀	21 J.	pers. Thymus, Struma	Thymusentfg., Resektion	95	1,1	80
Pat. 3	♂	59 J.	Nabelhernie	Herniotomie	115	3,5	110
Pat. 4	♂	53 J.	Neopl. ventr.	Probelap.	85	1,9	60
Pat. 5	♂	72 J.	Rectum — Ca	Anus praeter	75	5,6	60
Pat. 6	♂	57 J.	Verd. a. Pankreas-Tu	Probelap.	110	2,3	102
Pat. 7	♂	70 J.	Rectum — Ca	abd. sacr. Amputation	70	2	65
Pat. 8	♂	65 J.	Magen- stumpf — Ca	antecol. GE	190	1,9	140
Pat. 9	♀	46 J.	Leberechinoc.	Exstirpation, part. Leberresektion	75	2	100
Pat. 10	♂	44 J.	Zstd. n. B II	Nachresektion	92	2,2	75
Pat. 11	♂	48 J.	chron. rec. Ulc. duod.	B II	80	1,8	75
Pat. 12	♂	58 J.	Rectum — Ca	abd. sacr. Amputation	85	1,9	80
Pat. 13	♂	50 J.	Gangrän d. Zehen, spast. Gefäßerkrankung	Amputation der Zehen bd. Füße	90	1	75
Pat. 14	♂	51 J.	Pankreasnekrose, Ikterus	Cholecysto — jejunostomie	90	2	110
Pat. 15	♂	22 J.	rec. dir. Hern. ing.	Herniotomie, Bassini-N.	115	2,2	108
Pat. 16	♂	50 J.	Choledocholithiasis	Cholecystektomie	55	29,5	45
Pat. 17	♀	35 J.	Papillenstenose	transduod. Papillotomie, Cholecystektomie	140	5,8	110
Pat. 18	♂	31 J.	Colon — Ca	Probelap.	60	16,5	55

BSP	SChE-Akt.	BSP	SChE-Akt.	BSP	SChE-Akt.	BSP	Besonderheiten
	10. Tag		20. Tag		mehr als 20 Tage		
4			100		1,5		
2			80		1,8		
10			165		5		
1,5			75		1,6		infaust, entlassen
12,5			55		11		infaust, entlassen
3,5			145		2,1		chron. Pankreas- insuff.
	40		60		12,5		Sekundärnaht, Infarktpneumonie, Ex. let.
5			160		4,5		infaust, entlassen
	19. Tag		36. Tag				
	60	14	80		4		totale Blut- erneuerung
3,6			87		1		
10,5			87		1,3		
2,5			85		3,5		pneumonische Reizung
3			100		2,6		
19,8			80		2,5		
2,5			120		1,8		
	60		60		21,5		Sekundärnaht
28			120		14,5		
20			40		20		infaust, entlassen

				praeop. Ausgangswerte postop. I			
Patient	Alter	Diagnose	Operation	SChE-Akt.	BSP SChE-A	SChE-A	
				Norm. wert. 80—140	0—6 ‰	1	
IV b:							
Pat. 19	♂	69 J.	subcard. Ulc. ventr.	subdiaphrag. Fundektomie	75	1,6	65
Pat. 20	♂	24 J.	penet. Ulc. ventr.	B II	53	4	50
Pat. 21	♂	69 J.	Aneurysma aort. abd.	Probelap.	80	2,9	68
IV c:							
Pat. 22	♂	53 J.	Verd. a. Sigma-stenose	Probelap. Sigmoidostomie	78	1,6	60
Pat. 23	♂	84 J.	metast. Rectum — Ca, Ikterus	Anus praeter	50	28,8	50
Pat. 24	♂	59 J.	Stenose d. duct. choledochus	Lösung der Verwachsungen	70	8,8	95
IV d:							
Pat. 25	♂	64 J.	Polyposis ventr.	B II	70	1,2	70
Pat. 26	♂	79 J.	Neopl. ventr.	B II	55	17	40
Pat. 27	♂	48 J.	Hiatushernie, Sigmoidpolyp	Gastropexie, Coecalfistel, Sigmareskt.	107	8,5	69
Pat. 28	♀	31 J.	Cholelithiasis	Cholecystektomie	120	4,1	95
Pat. 29	♂	25 J.	Femurfraktur re	Osteosynthese	70	1	58
Pat. 30	♂	42 J.	Zstd. n. Magen-Res., Ulc. pept. jejun.	Nachresektion, Roux-Anastomose	95	3,5	75
Pat. 31	♂	57 J.	blut. hochsitzd. pen. Ulc. ventr.	subdiaphragm. Fundektomie	80	5	80
Pat. 32	♀	75 J.	Gallenblasen — Ca, Ikterus	Choledocho-duodenostomie, Cholecystektomie	65	41,5	70
Pat. 33	♀	54 J.	Cholelithiasis	Cholecystektomie	100	2,5	86
Pat. 34	♀	48 J.	Cholelithiasis	Cholecystektomie	145	1,9	115

BSP	SChE-Akt.	BSP	SChE-Akt.	BSP	SChE-Akt.	BSP	Besonderheiten
ag	10. Tag		20. Tag		mehr als 20 Tage		
			80	2			Recessusbildung
			70	1,5			
			50				Sekundärnaht, Praeurämie
24,4	70		60				BSP wird nicht mehr vertragen
47,3	35		46	30			infaust, entlassen
12	85		88	4			Kolikanamnese, Ikt. vor 3 J.
2,5	75		85	2,3			
36,5	38		32	28,5			Ex. let.
26	65		64	7,5	30. Tag 75	4,8	
10,5	90		100	2,5			
2,5	89		75	1			
26,5	40		40		25. Tag 68	17,5	schwerste anh. Durchfälle
					40. Tag 70	4	
13	70		80	4			Thrombophlebitis
39,5	45		45	35			infaust, entlassen
8	110		103	1,2			
6,5	80		108	1,5			

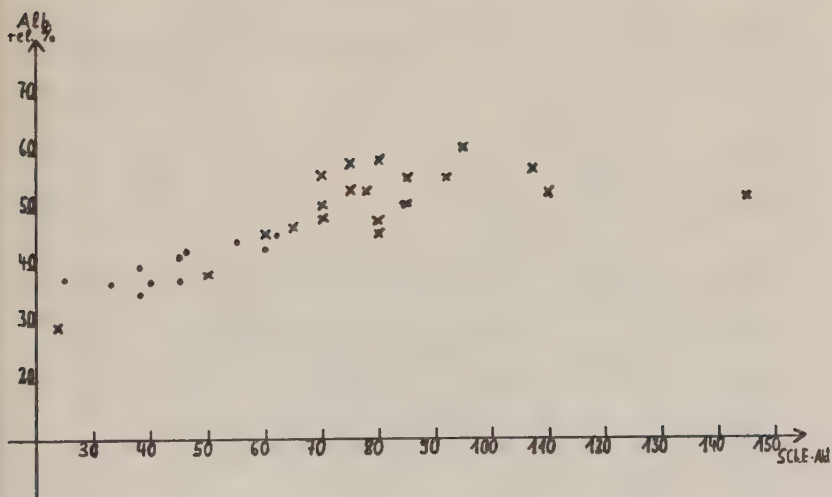


Abbildung I (s. Tab. II):
SChE-Aktivität — Albumine — paralleles Verhalten

x SChE - Alb.

● SChE - Alb. i. postop. Schock

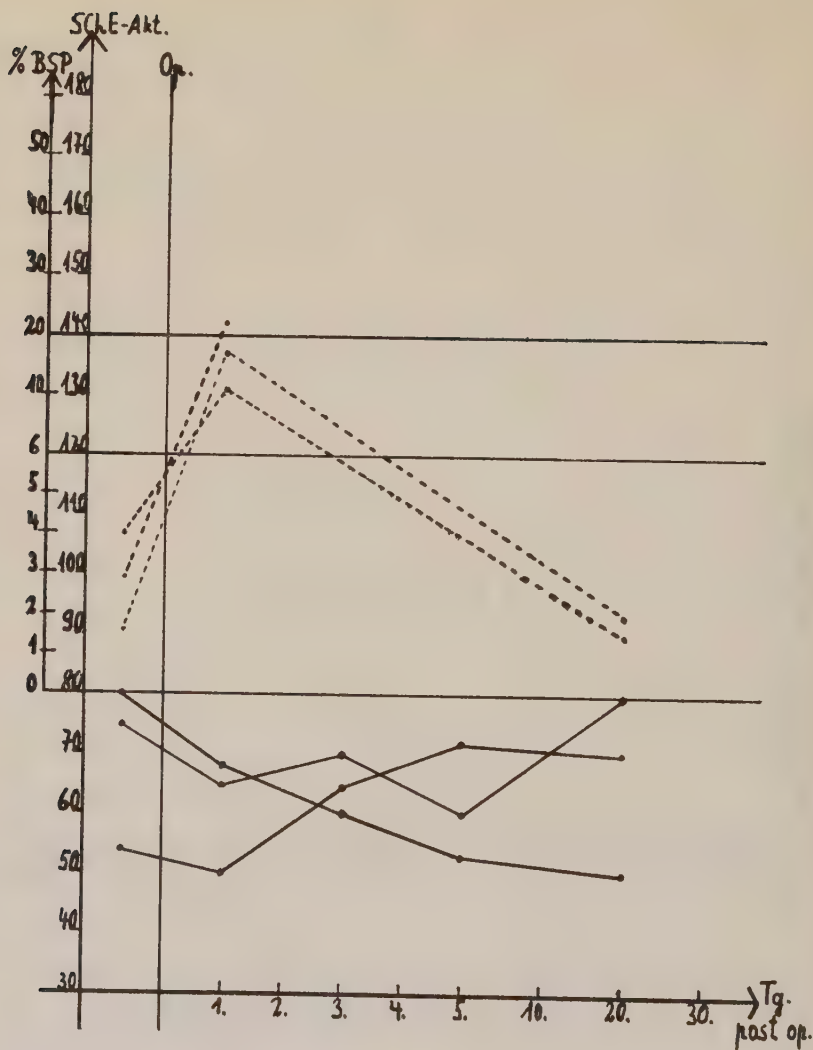


Abbildung II (s. Tab. IVb):
SChE-Aktivität — BSP-Test

Normbereich der SChE-Akt. 80 — 140 ————
Normbereich des BSP-Test. 0 — 6 % - - - - -

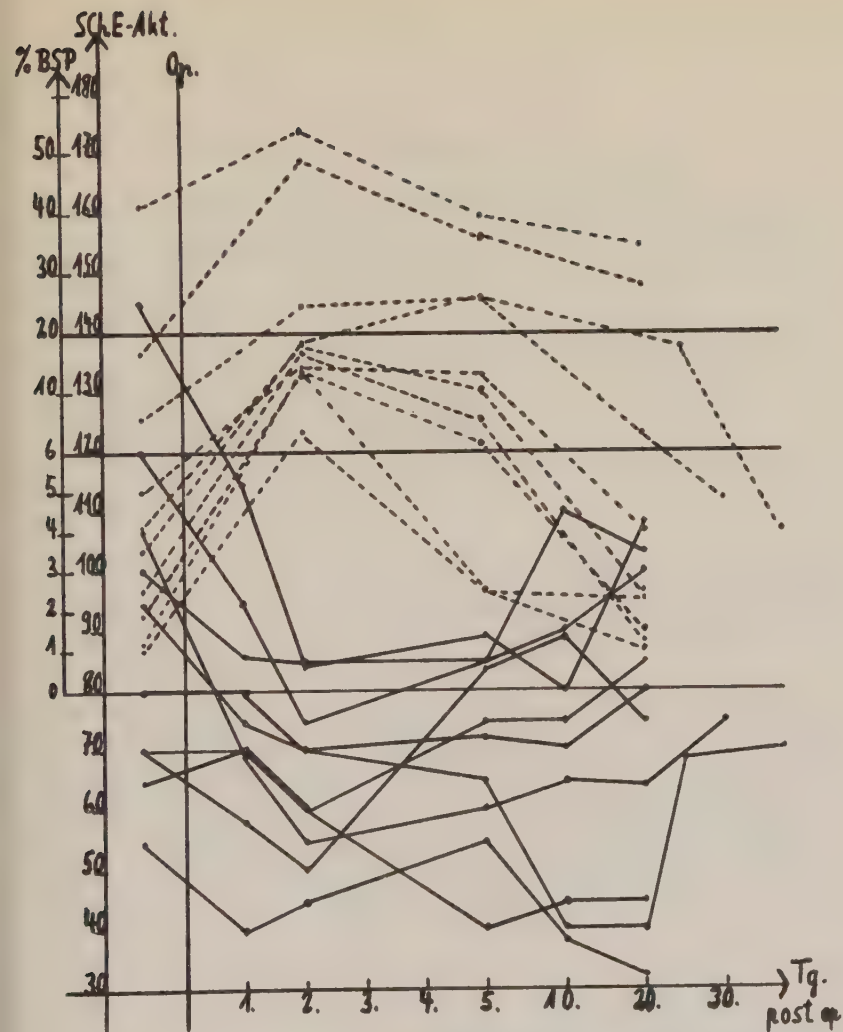


Abbildung III (s. Tab. IV d):

SChE-Aktivität — BSP-Test

Normbereich der SChE-Akt. 80 — 140 ———

Normbereich des BSP-Test. 0 — 6 % - - - - -

Hiermit versichere ich an Eides Statt, daß ich die
vorstehende Arbeit selbständig und ohne fremde
Hilfe angefertigt habe und noch kein Thema einer
Doktorarbeit zur endgültigen Bearbeitung erhielt.

München, den 10. 11. 1966

Barbara Paetzel

Lebenslauf

Als Tochter des Arztes Dr. med. Gerhard Paetzold und seiner Ehefrau Dr. med. Margarete geb. Kunisch wurde ich am 17. 6. 1938 in Breslau geboren. Im Herbst 1944 wurde ich in Breslau in die städtische Volksschule aufgenommen.

Im Januar 1945 mußten wir infolge der Kriegseinwirkungen Breslau verlassen. Wir wurden nach Lohfelden bei Kassel verschlagen. Ich besuchte zunächst die Volksschule in Lohfelden, später das Realgymnasium in Kassel, wo ich am 5. März 1958 das Abitur bestand.

Im Sommersemester 1958 begann ich das Medizinstudium an der Universität Göttingen, bestand nach dem 2. Semester das Vorphysikum, nach dem 5. das Physikum.

Die klinischen Semester belegte ich in Würzburg, Innsbruck und München und führte hier in der chirurgischen Poliklinik die Untersuchungen für meine Doktorarbeit durch. Die letzten Semester studierte ich wiederum in Würzburg. Im Sommer 1964 legte ich das medizinische Staatsexamen vor dem Prüfungsausschuß in Würzburg ab.

Die Medizinal-Assistentenzeit begann ich im Oktober 1964 an der Universitäts-Hautklinik in Würzburg; anschließend arbeitete ich 8 Monate auf der internen Abteilung, und zwar 4 Monate an der Medizinischen Universitätsklinik in Göttingen und 4 Monate im städtischen Krankenhaus Salzgitter-Lebenstedt. Vom 1. November 1965 bis zum 15. Juli 1966 war ich in der Chirurgischen Klinik des Krankenhaus Oststadt in Hannover tätig. Seit dem 1. 8. 1966 arbeite ich als Med.-Assistentin in der Frauenklinik des Krankenhaus Oststadt in Hannover.

Barbara Paetzold

